



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030008011 A
 (43)Date of publication of application: 24.01.2003

(21)Application number: 1020010041796
 (22)Date of filing: 12.07.2001

(71)Applicant: TOTAL SOFT BANK LTD.
 (72)Inventor: KIM, GIL TAE
 SHIN, SANG HO
 SONG, JIN YEONG

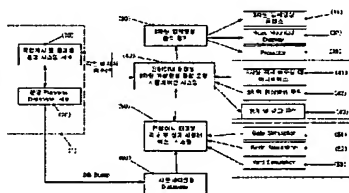
(51)Int. Cl. G06F 17/50

(54) THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL REALITY SIMULATOR FOR IMPROVING JOB DESIGN AND MANAGEMENT OF CONTAINER TERMINAL

(57) Abstract:

PURPOSE: A three-dimensional virtual reality simulator for improving a job design and management of a container terminal is provided to design the optimum operation plan of an integrated operating system being used in an actual container exportation and importation field and draw an operation strategy optimum decision-making variable.

CONSTITUTION: Each terminal lower simulation system(50) includes an objected terminal definition unit, a traveling road creation unit, and a simulation data creation unit(60). A managing system server(10) includes the terminal lower simulation system(50) and a message interface unit for instructing and controlling a real time job. A virtual reality simulation system(40) includes a statistics/result analysis(43) and an output device(30). The simulation data creation unit(60) creates a simulation database such as ship export/import container data, gate carrying out/in container data, and internal export/import container data based on a job plan database of a managing system(1) or a previous job database. The managing system(1) and the message interface unit transmit a message of each loading and unloading device to the managing system server(10) in performing simulations according to loading and unloading devices. The managing system(1) receives the message and performs a proper job instruction and control.



© KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20010712)

Notification date of refusal decision (20030710)

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20030710)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
G06F 17/50

(11) 공개번호 특2003-0008011
(43) 공개일자 2003년01월24일

(21) 출원번호 10-2001-0041796
(22) 출원일자 2001년07월12일

(71) 출원인 (주)토탈소프트뱅크
부산광역시 부산진구 범천1동 863-1번지 삼성금융플라자 24층

(72) 발명자 김길태
부산광역시영도구동삼1동절영아파트213동1201호
신상호
경상남도양산시중부동694-1신도시주공아파트406호402호
송진영
경상남도창원시가음정동22-1형진아파트505호

심사청구 : 있음

(54) 컨테이너 터미널 작업 설계 및 운영 개선용 3차원가상현실 시뮬레이터

요약

본 발명은 실제 컨테이너 터미널 수출입 현장에서 사용되어지고 있는 통합 운영시스템의 최적 작업 계획 설계 및 운영 전략 최적 의사결정변수를 도출하는 3차원 가상현실 시뮬레이션시스템에 관한 것으로서, 종래의 국내외 터미널 시뮬레이션 시스템의 한계점들인, 대상 모델의 단순화 문제, 각 하부시스템의 통합 시뮬레이션 미해결 문제, 실제 운영시스템과의 연결되어 구동하지 못하는 문제를 해결하고, 그리고 터미널 시뮬레이션 작업 상황을 실시간 3차원 가상현실 영상으로 발생시키는 시스템에 관한 것이다.

이를 위해서 본 발명은 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보를 실제 터미널 운영용 계획 데이터베이스 또는 사용자 입력에 의해 자동 생성시키는 터미널 정의부; 차량 도로의 차선, 주행방향 정보 데이터베이스 또는 사용자의 도로 설정 정보로부터 도로를 자동 생성시키는 주행도로 생성부; 게이트부의 차량발생 패턴, 수출/입 컨테이너 야드부, 선석부의 선박도착패턴과 같은 각 시스템별 작업 상황 로직을 구현하는 터미널 각 하부 시뮬레이션 시스템; 터미널의 각 장비 시뮬레이션 모듈들과 실시간으로 메시지 통신 송수신으로 연결되어 각 장비들의 작업 지시 및 통제를 행하는 운영시스템 서버; 각 터미널 구성 객체의 3차원 모델링 비주얼 데이터베이스를 실시간으로 제어하여 가상현실 영상을 발생시키고 작업 통계 및 분석 결과를 최종적으로 출력하는 3D 통합 시뮬레이션 시스템과 3차원 입체 영상 출력장치로 이루어진 것에 특징이 있다.

대표도

도 1

색인어

컨테이너 터미널, 최적 작업 설계, 최적 운영 개선, 3차원 가상현실 시뮬레이터

명세서

도면의 간단한 설명

도면1은 본 발명에 따른 컨테이너 터미널 3차원 가상현실 시뮬레이터 시스템을 보여주는 도면이다.

도면2는 도1의 시스템의 작동 방법을 보여주는 전체 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컨테이너 터미널의 신규 건설 계획, 터미널의 운영 시스템의 운영 개선 등을 위한 항만용 시뮬레이션 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 주로 동적이고 복잡한 항만 전체를 종합적으로 고려하기 위해서, 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보를 입력 후 자동 생성시키는 터미널 정의부와 차량 도로의 차선, 주행방향 정보 데이터베이스 또는 사용자의 도로 설정 정보로부터 도로를 자동 생성시키는 주행도로 생성부; 게이트부의 차량발생 패턴, 수출/입 컨테이너 야드부, 선석부의 선박도착패턴과 같은 각 시스템별 작업 상황 로직을 통합 시뮬레이션 구현하고, 각 터미널 구성 객체의 3차원 모델링 비주얼 데이터베이스를 실시간으로 제어하여 가상현실 영상을 발생하는 3D 통합 시뮬레이션 매니저부; 터미널의 가상현실 장비들과 실시간에 TCP/IP로 연결되어 각 장비들의 작업을 통제하고 작업 통계 및 분석 결과를 최종적으로 출력하는 운영 시스템을 이용하여 터미널의 최적의 작업 계획 및 운영 시스템 개선 등을 위한 시뮬레이터 개발에 관한 것이다.

일반적으로 국내외에서 터미널의 하역 능력 산출을 위해 연구되어지고 있는 시뮬레이션은 대부분 항만 하역 능력에 영향을 주는 매개 변수 값들을 확정적인 값으로 간주하고 개략적으로 하역 능력을 산출하는 방식으로 항만의 공칭하역능력 산출에 사용되어지고 있는 실정이다. 그리고 대상 터미널 시스템의 각 부분별 시뮬레이션이나 단순화된 2차원 시뮬레이션 모형을 사용하고 있는 실정이다.

그러나 이와 같은 개략적이고 부분적인 기존의 시뮬레이션 방법은 통합적으로 운영되는 터미널의 전체의 적정 능력을 평가하는데 있어서 매우 중요한 운영시스템과의 연결되어 작동되지 못한다는 점, 비교적 접근이 용이한 안벽과 게이트를 중심으로 구동되고 장치장의 복잡하고 매우 동적인 부분은 지극히 단순하게 처리하여 복잡한 운영정책 및 장치장 할당 등과 같은 중요한 문제들은 현실과 거리감이 있고 또 컨테이너의 흐름을 좌우하는 터미널의 배치 평가와 컨테이너 장비의 정확한 활용도 평가, 컨테이너 취급 장비들 간의 동작 및 운영 효율도 시각적으로 평가할 수 없다는 문제점이 발생하게 되는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해, 다양한 터미널 상황을 반영할 수 있는 실제 대상 터미널의

정확한 레이아웃, 다양한 시설 및 도로정보와 대상 터미널에서 사용되어지고 있는 선박 양/적하 작업 계획 데이터베이스를 토대로 한 선박 작업 발생기, 트럭의 과거/미래 예측 발생기, 수출입 야드의 다양한 컨테이너 재고 발생기를 이용하여 각 게이트, 선석, 장치장의 각 단위 시뮬레이션을 구현하고 이를 전체적으로 통합함으로써 선박의 이/접안 시스템과 크레인 하역시스템, 이송시스템, 적재 및 보관 시스템, 게이트 반/출입 시스템의 통합 운영 시뮬레이션을 가능하게 하고 또 이 통합 시뮬레이션 동작과정을 3차원 가상현실 영상으로 발생하여 터미널 운영의 문제점을 가시적으로 파악하고, 설계 작업의 오류를 미연에 방지하고 최종적으로는 최적의 운영 개선의 의사결정 변수들을 쉽게 제공하는데 본 발명의 목적이 있는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 작업 지시 및 통제용 운영시스템 서버, 터미널 운영용 계획 데이터베이스(Planning DB)서버, 시뮬레이션 데이터베이스, 터미널 각 하부 시뮬레이션 시스템, 터미널 3차원 가상현실 시뮬레이션 시스템, 3차원 입체영상 출력부로 이뤄진 시스템이다.

이하 도 1,2를 참조하여 설명하면,

도1의 전체 시스템의 구성 중 터미널 각 하부 시뮬레이션 시스템(50)은 대상 터미널 정의부, 주행도로 생성부(f45), 시뮬레이션 데이터 생성부(60)를 포함하고, 운영시스템 서버(10)는 각 하부 시뮬레이션 시스템(50)과 실시간 작업 지시 및 통제를 위한 메시지 인터페이스부를 포함하고, 3차원 가상현실 시뮬레이션 시스템(40)은 통계 및 결과 분석(43), 출력 장치부(30)를 포함한다

상기 대상 터미널 정의부(f40)는 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보를 실제 운영 시스템 데이터베이스(f10) 또는 사용자 설정에 의해 입력 후 자동 생성시킨다. 상기 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보는 대상 터미널 면적, 게이트 시설 위치, 반입 게이트 수, 반출 게이트 수, 야드내에 각 컨테이너 블럭의 시작 위치점, 넓이, 길이, 블럭 개수, 블럭의 속성, 트랜스퍼 크레인 대수 및 초기 위치점, 선석쪽 컨테이너 크레인의 대 수, 작업용 야드 트랙터 작업 차량 대수, 초기 대기 장소 위치, 장치장내 다양한 시설물의 위치 및 소요 면적 등을 읽어들이 가상 현실 시스템(40)으로 맵핑하여 입력시킨다.

상기 주행도로 생성부(f45)는 대상 터미널의 게이트에서 야드까지의 이송경로 및 도로주행 방향 정보, 야드내에서의 주행방향 및 도로 차선정보, 선석부의 야드 트랙터 주행 도로 정보를 입력시킨다.

상기 시뮬레이션 데이터 생성부(60)는 운영시스템의 작업 계획용 데이터베이스 또는 과거 작업 데이터 베이스를 토대로 하여 선박 수출/수입용 컨테이너 데이터, 게이트 반출/반입용 컨테이너 데이터, 장치장내 수출입 컨테이너 데이터와 같은 시뮬레이션용 데이터베이스를 생성시킨다.

상기 터미널 각 하부 작업 시뮬레이션 시스템(50)은 야드 수출입 시뮬레이션(53), 게이트 반출입 시뮬레이션(51), 선석측 선박 입출항 시뮬레이션(52), 외부트럭 도착 시뮬레이션(f72), 하역장비 시뮬레이션(f72)으로 구성되어져 있다.

상기 운영시스템(1)과 메시지 인터페이스부는 각각의 하역 장비별 시뮬레이션(f72) 수행시 각 하역 장비는 실제의 터미널과 작업과 같은 메시지를 운영시스템 서버(10)에게 전송하고 운영시스템에서는 이 메시지를 수신하여 적절한 작업 지시 및 통제를 행한다. 상기 작업시 사용되는 메시지는 반입 작업의 주요 메시지, 반출 작업의 주요 메시지, 양적하 작업의 주요 메시지가 있다.

상기 반입 작업의 주요 메시지는 Truck Arrival at Gate, Request for Container Position, Return Container or Yard Equipment, Truck Pass Gate, Work order for Yard 메시지가 있고, 반출 작업의 주요 메시지는 Completion of Yard Crane Work Order, Truck Leaves Terminal 메시지가 있으며, 양적하 작업 메시지는 Berthing of Ship,

Request for Quay-side Work, Order for Quay-side Work, Completion of Quay-side Work, Departure of Ship 메시지가 있다.

상기 3차원 가상현실 시뮬레이터 시스템(40)은 3차원 비주얼 데이터(41)를 이용하여 외부 트럭, 야드 트레일러, 컨테이너 크레인, 트랜스퍼 크레인, 선박, 게이트, 블록, 해치, 시설물과 같은 3차원 객체를 생성(f50)시키고, 상기의 다른 구성요소들을 통합하여 실시간 시뮬레이션을 발생하여 3차원 가상현실 영상(42)을 HMD(Head Mounted Display)나 3차원 입체영상 글래스 장치 또는 프로젝터와 모니터로 출력시킨다.

본 발명의 작동 방법은, 대상 터미널의 선박 양/적하 작업 계획 데이터베이스(f11), 수/출입 컨테이너 장치장 작업 계획 데이터베이스(f13), 반출/입 게이트 데이터베이스(f12)를 이용하여 시뮬레이션용 데이터베이스(60)를 발생하고 외부 차량 발생(f20), 작업 대상 선박(f30)을 발생하는 단계를 수행한다.

다음에 선박 양적하 계획, 수출입 컨테이너 야드 작업 계획 데이터 및 선석수 변화, 장비 댓수 변화, 터미널 레이아웃 변화, 장비의 배정방식, 크레인의 능력변화, 컨테이너 크레인 할당 전략, 선석 할당 전략, 야드 크레인의 할당 전략, 야드 트랙터 할당 전략, 게이트 운영 시간 및 적정 운영 라인 전략, 야드 크레인의 적재 전략(Stacking Policy) 등과 같은 터미널 초기화 할당(f40) 및 운영 전략을 변화시켜 다양한 시나리오(f60)를 구성하는 단계를 수행한다.

다음에 상기 입력 정보들을 이용한 수입/수출 사건(event) 관리자, 반입/반출 사건 관리자, 선박 입출항 사건 관리자, 외부트럭 도착 관리자로 구성되어진 컨테이너 터미널 각 하부 게이트, 선석, 야드부의 야드 트랙터, 선박, 외부차량, 컨테이너 크레인, 트랜스퍼 크레인, 리치 스태커, 포크 리프트, 스트래들 캐리어 시뮬레이션 단계(f71)를 각 각 수행한다.

다음에 터미널 각 하부 시뮬레이션에서 발생하는 각각의 하역이송장비의 메시지를 운영시스템 서버와 실시간 송수신(f80)하면서 운영시스템에서는 장비에 적절한 작업 지시 및 통제를 행한다. 이와 동시에 3차원 객체를 생성시키고 각각의 모든 시뮬레이션 과정을 통합하여 해당되는 작업별, 이송 경로망에 따라 실시간 3차원 가상현실 영상으로 발생(f90)시키면서 다양하게 구성되어진 시나리오별로 통계 결과를 갱신(f100) 후 출력(f120)하여 장비나 시설 사용의 타당성을 미리 내다보고 또 효율적인 터미널 작업 계획과 운영 규칙 도출을 행할 수 있는 것이다.

발명의 효과

이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 가상현실 터미널 설계용 시뮬레이터에 의하면, 실제 작업전에 미리 선박 양적하 계획, 수출입 컨테이너 야드 작업 계획 데이터 및 선석수 변화, 장비 댓수 변화, 터미널 레이아웃 변화, 크레인의 배정방식, 크레인의 능력변화등과 같은 운영 전략을 다양한 시나리오로 구성한 후 이를 미리 가상현실 영상으로 실시간 시뮬레이션 함으로써 시간과 비용 그리고 그에 따른 인력까지 줄이면서 최적의 의사결정변수를 효율적으로 도출하게 되므로, 결과적으로 대상 터미널의 생산성을 극대화 할 수 있다는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

운영시스템, 설계 및 운영 규칙 시뮬레이션 및 3차원 통합 영상처리 시뮬레이션부로 이뤄진 항만 설계용 가상현실 시뮬레이션 시스템에 있어서,

대상 컨테이너 터미널 정의부; 주행도로 생성부; 시뮬레이션 데이터 생성부; 각 하부 작업 시뮬레이션 관리자부; 운영시스템과 메시지 인터페이스부; 3차원 가상현실 시뮬레이터 관리자부; 그리고 통계 및 결과 분석 처리부;

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 대상 터미널 정의부의 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보를 실제 운영 시스템 데이터베이스 또는 사용자 설정에 의해 입력 후 자동 생성시키는 단계;

상기 선석, 게이트, 장치장 등의 고정 시설물 및 각 하역이송장비의 복잡한 정보는 대상 터미널 면적, 게이트 시설 위치, 반입 게이트 수, 반출 게이트 수, 야드내에 각 컨테이너 블록의 시작 위치점, 넓이, 길이, 블록 개수, 블록의 속성, 트랜스퍼 크레인 댓수 및 초기 위치점, 선석쪽 컨테이너 크레인의 대 수, 작업용 야드 트랙터 작업 차량 대수, 초기 대기 장소 위치, 장치장내 다양한 시설물의 위치 및 소요 면적 등을 읽어들이 가상 현실 시스템으로 맵핑하여 입력시키는 단계;

상기 주행도로 생성부의 대상 터미널의 게이트에서 야드까지의 이송경로 및 도로주행 방향 정보, 야드 내에서의 주행방향 및 도로 차선정보, 선석부의 야드 트랙터 주행 도로 정보를 입력시키는 단계;

상기 시뮬레이션 데이터 생성부의 운영시스템의 작업 계획용 데이터베이스 또는 과거 작업 데이터 베이스를 토대로 하여 선박 수출/수입용 컨테이너 데이터, 게이트 반출/반입용 컨테이너 데이터, 장치장내 수출입 컨테이너 데이터와 같은 시뮬레이션용 데이터베이스를 생성시키는 단계;

상기 각 하부 작업 시뮬레이션 관리자부의 수출입 시뮬레이션, 반출입 시뮬레이션, 컨테이너 야드 시뮬레이션, 선박 입출항 시뮬레이션, 외부트럭 도착 시뮬레이션, 하역장비 시뮬레이션 단계;

상기 운영시스템과 메시지 인터페이스부의 각각의 하역 장비별 시뮬레이션 수행시 각 하역 장비는 실제의 터미널과 작업과 같은 메시지를 운영시스템에게 전송하고 운영시스템에서는 이 메시지를 수신하여 적절한 작업 지시 및 통제를 행하는 단계;

상기 작업시 사용되는 메시지의 반입 작업의 주요 메시지, 반출 작업의 주요 메시지, 양적하 작업의 주요 메시지 발생 및 송수신 단계;

상기 3차원 가상현실 시뮬레이터 관리부의 3차원 비주얼 데이터베이스와 이 데이터베이스를 이용하여 외부 트럭, 야드 트레일러, 컨테이너 크레인, 트랜스퍼 크레인, 선박, 게이트, 블록, 해치, 시설물과 같은 3차원 객체를 생성시키는 단계;

상기의 다른 구성요소들을 통합하여 실시간 시뮬레이션을 발생하여 3차원 가상현실 영상을 HMD(Head Mounted Display)나 입체영상출력장치 또는 모니터로 출력시키는 단계;

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 반입 작업의 메시지인 Truck Arrival at Gate, Request for Container Position, Return Container or Yard Equipment, Truck Pass Gate, Work order for Yard 메시지;

상기 반출 작업의 주요 메시지인 Completion of Yard Crane Work Order, Truck Leaves Terminal 메시지;

상기 양적하 작업 메시지인 Berthing of Ship, Request for Quay-side Work, Order for Quay-side Work, Completion of Quay-side Work, Departure of Ship 메시지;

상기 3차원 항만용 비주얼 데이터베이스의 야드 트레일러, 컨테이너, 도로, 도로 방향 표시판, 차선 경계부, 게이트 시설물, 트랜스퍼 크레인, 컨테이너 크레인, 스프레더, 헤드 블럭, 휠, 와이어 로프, 신호수, 작업용 외부 차량, 파도, 컨테이너 선박, 구름, 하늘, 바다 데이터베이스;

상기 통계 및 결과분석 모듈의 선박, 게이트, 외부 작업 트럭, 야드 트레일러, 컨테이너 크레인, 선석, 야드 이용도의 통계 추출하는 방법;

상기 대상 터미널의 선박 양/적하 작업 계획 데이터베이스, 수/출입 컨테이너 장치장 작업 계획 데이터베이스, 반출/입 컨테이너 차량 데이터베이스를 이용하여 통합 시뮬레이션용 데이터베이스를 발생하는 방법;

상기 선박 양적하 계획, 수출입 컨테이너 야드 작업 계획 데이터 및 선석수 변화, 장비 댓수 변화, 터미널 레이아웃 변화, 장비의 배정방식, 크레인의 능력변화, 컨테이너 크레인 할당 전략, 선석 할당 전략, 야드 크레인의 할당 전략, 야드 트레일러 할당 전략, 게이트 운영 시간 및 적정 운영 라인 전략, 야드 크레인의 적재 전략(Stacking Policy) 등과 같은 터미널 운영 전략을 변화시켜 다양한 시나리오를 구성하는 방법;

상기 입력 정보들을 이용한 수입/수출 사건(event) 관리자, 반입/반출 사건 관리자, 선박 입출항 사건 관리자, 외부트럭 도착 관리자로 구성되어진 각 하루 시뮬레이션 관리자 단계를 수행하는 방법;

상기 각 하루 시뮬레이션에서 발생하는 각각의 하역이송장비의 메시지를 운영시스템과 실시간 송수신하면서 운영시스템에서는 장비에 적절한 작업 지시 및 통제를 행하는 방법;

상기 3차원 객체를 생성시키고 각각의 모든 시뮬레이션 과정을 통합하여 해당되는 작업별, 이송 경로망에 따라 실시간 3차원 가상현실 영상으로 발생시키는 방법;

상기 다양하게 구성되어진 시나리오별로 통계 결과를 측정하여 장비나 시설 사용의 타당성을 미리 내다보고 또 효율적인 터미널 작업 계획과 운영 규칙을 도출하는 단계;

청구항 4.

3항에 있어서, 상기 각 장비 및 시설물의 통계 및 분석 결과의

선박의 대기시간, 선박의 회전시간, 평균 서비스 시간, 최대 서비스 시간, 최소 서비스 시간 계산 단계;

외부 작업 트럭의 개별 대기 시간, 개별 회전 시간, 평균 서비스 시간, 최대 서비스 시간, 최소 서비스 시간 계산 단계;

야드 트레일러의 트랜스퍼 크레인 평균 대기 시간, 컨테이너 크레인 평균 대기 시간, 평균 회전 시간 계산 단계;

게이트부의 총 처리 차량 대수, 평균 서비스 시간, 최대 대기 차량수 계산 단계;

야드부의 블럭 평균 장치 개수, 최대 대기 차량수 계산 단계;

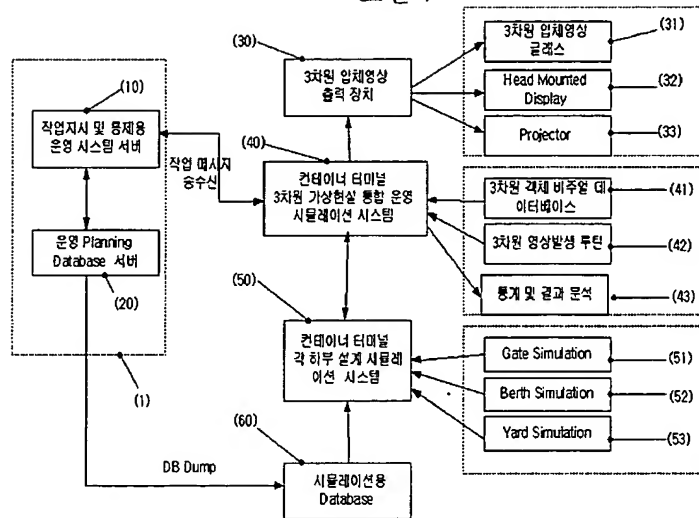
선석의 점유율, 서비스 받은 선박 수, 총 컨테이너 수 계산 단계;

컨테이너 크레인의 사용시간 비율, 작업 시간 비율, 이동 시간 비율, 대기시간비율, 휴지시간 비율 계산 단계;

트랜스퍼 크레인의 사용시간 비율, 작업 시간 비율, 이동 시간 비율, 대기시간비율, 휴지시간 비율 계산 단계;

도면

도면 1



도면 2

